

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA (DEM )

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA INDÚSTRIA  
CAMPINA GRANDE INDUSTRIAL S/A - CANDE

COORDENADOR DE ESTÁGIO : MARCINO DIAS DE  
OLIVEIRA JÚNIOR

ALUNO : LAURINO GOMES DE MORAES VASCONCELLOS  
MAT - 8111259-8

CAMPINA GRANDE - PARAIBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA (DEM )

RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA INDÚSTRIA  
CAMPINA GRANDE INDUSTRIAL S/A - CANDE

COORDENADOR DE ESTÁGIO : MARCINO DIAS DE  
OLIVEIRA JÚNIOR

ALUNO : LAURINO GOMES DE MORAES VASCONCELLOS  
MAT - 8111259-8

CAMPINA GRANDE - PARAIBA



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

AOS MEUS PAIS

AOS MEUS IRMÃOS

A MINHA NAMORADA

AOS MEUS AMIGOS

AGRADECIMENTOS

AO DR. FERNANDO GUSMÃO

AO SR. WALDIR BICHINHO

AO DR. JOSÉ MARIZ

*A todos aqueles que participaram comigo no trabalho e na amizade. Não irei citar nomes, pois, poderei esquecer de alguns.*

## ÍNDICE

- 1.1 HISTÓRICO
- 1.2 IDENTIFICAÇÃO
- 1.3 FINALIDADES
- 1.4 CAPITAL
- 1.5 DETALHES
  - 1.5.1 O Processo de Fabricação da Cande
  - 1.5.2 Tubos e Conexões Cande
  - 1.5.3 Expansão
  - 1.5.4 Funcionamento
  - 1.5.5 Vendedor
  - 1.5.6 Função do Departamento de Vendas
  - 1.5.7 Varejo
  - 1.5.8 Consumidor
- 2. SUMÁRIO
- 3. INSTALAÇÃO DA MÁQUINA INJETORA BSKM - HK
  - 3.1 Fundação
  - 3.2 Ligação Elétrica
  - 3.3 Ligação da água para refrigeração
  - 3.4 Colocação do óleo
    - 3.4.1 Instalação hidráulica
    - 3.4.2 Redutor
    - 3.4.3 Corpo da máquina
  - 3.5 Unidades de fechamento
    - 3.5.1 Tirantes e placas
    - 3.5.2 Ajuste central da altura de montagem
    - 3.5.3 Cilindro de fechamento
    - 3.5.4 Bloqueio
    - 3.5.5 Extrator mecânico (execução opcional)
    - 3.5.6 Extrator central hidráulico
    - 3.5.7 Cames e interruptores fim-de-curso da unidade de fechamento
  - 3.6 Unidade de injeção
    - 3.6.1 Cilindro e rosca caracol
    - 3.6.2 Redutor
    - 3.6.3 Cilindro hidráulico de injeção
    - 3.6.4 Cilindro de avanço do bico
    - 3.6.5 Funil de alimentação

- 3.6.6 Medição do número de rotações da rosca
- 3.6.7 Cames e interruptores fim-de-curso da unidade de injeção
- 3.6.8 Sistema elétrico
- 3.6.9 Descrição do funcionamento
- 3.7 Sistema hidráulico
  - 3.7.1 Tanque de óleo
  - 3.7.2 Bomba hidráulica
  - 3.7.3 Comando à distância de pressão, Bloco "A"
  - 3.7.4 Bloco hidráulico "B"
  - 3.7.5 Regulagem de velocidade
  - 3.7.6 Filtragem de óleo
  - 3.7.7 Refrigeração do óleo
  - 3.7.8 Instrumento de verificação
  - 3.7.9 Instalação de refrigeração do molde
- 3.8 Equipamentos de segurança
  - 3.8.1 Pontas de proteção e cobertura da unidade de fechamento
  - 3.8.2 Proteção mecânica contra fechamentos
  - 3.8.3 Dispositivo hidráulico de segurança contra fechamento (execução opcional)
  - 3.8.4 Proteção do molde
  - 3.8.5 Proteção pré-ótica
  - 3.8.6 Controle dos equipamentos de segurança
  - 3.8.7 Lubrificação centralizada automática
- 3.9 MANUTENÇÃO E CUIDADOS ESPECIAIS COM A MÁQUINA
  - 3.9.1 Generalidades
- 3.10 Troca de óleo
  - 3.10.1 Redutor
  - 3.10.2 Sistema hidráulico
  - 3.10.3 Lubrificação
  - 3.10.4 Lubrificação dos pontos manuais

#### 4. EXTRUSORA TIPO BF 65-16

- 4.1 Descrição geral
- 4.2 DADOS TÉCNICOS
  - 4.2.1 Parafuso sem-fim
  - 4.2.2 Unidade de plastificação
  - 4.2.3 Acionamento principal
  - 4.2.4 Conjunto de pressão de retrocesso
  - 4.2.5 Lubrificação por circulação forçada
  - 4.2.6 Instalação de vácuo

5. FUNCIONAMENTO DO PROCESSO DE INJEÇÃO

6. FUNCIONAMENTO DO PROCESSO DE EXTRUSÃO

7.1 ESPECIFICAÇÃO TÍPICA DAS GRAXAS

7.2 ESPECIFICAÇÃO TÍPICA DOS ÓLEOS

7.3 Rosqueadeira IRGAN

7.4 Serra Mecânica

7.5 Serra Automática

7.6 Puxador Reifenhauer

7.7 Bomba de vácuo

7.8 Extrusora Reifenhauer

7.9 Misturador HENSHELL

8. ANEXOS (Injetora BSKM - HK)

9. PROJETO DA SERRA AUTOMÁTICA

9.1 Lista de material

10. CRONOGRAMA

11. SUGESTÕES

12. CONCLUSÕES

13. BIBLIOGRAFIA

## 1.1 HISTÓRICO

*Origem: A Cande foi construída em 11/12/62, iniciando suas atividades em maio de 1966, sendo o 20º projeto aprovado pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste - (SUDENE) para a região, sendo pioneira na fabricação de tubos de PVC rígido.*

*No início a empresa funcionou com uma unidade piloto de apenas 840 m<sup>2</sup> de área construída, dependendo, em quase toda sua totalidade de "Know how" de procedência estrangeira e atuando nos estados limítimos da Paraíba.*

*No decorrer do tempo, a Cande experimentou um rápido desenvolvimento - sua área construída é atualmente, superior a 10.000 m<sup>2</sup> - participando de uma maneira efetiva de um mercado que já ultrapassou as fronteiras das regiões Norte e Nordeste.*

*Atualmente a empresa possui o mais bem montado laboratório da região, estando em condições de testar os insumos usados no processo produtivo, bem como exercer um rigoroso controle sobre os mais variados produtos.*

*Decorridos 15 anos de instalação a Cande se afigura com a iniciativa bem sucedida numa comprovação do espírito empreendedor e da capacidade da nova geração de empresário do Nordeste. A qualidade e o prestígio do seu produto, aliado a uma estrutura administrativa das mais modernas, indicam que os grandes desenvolvimentos do seu custo, consolidarão ainda mais a posição de destaque alcançado pelo empreendimento, possibilitando estender seu raio de ação a todo o país.*

*Qua qualquer iniciativa no campo industrial é sempre realizada através de adequada utilização do trabalho, do capital, de variados insumos tudo sobre técnica conveniente. A Cande representa seguramente, um caso de perfeita associação entre esses fatores, valendo como um vivo exemplo do êxito resultante da política de industrialização adotada pela SUDENE.*

## 1.2 IDENTIFICAÇÃO

*A Campina Grande Industrial S/A - CANDE, fica situada na BR:104, Distrito Industrial S/N, Bairro do Tambor na cidade de Campina Grande Estado da Paraíba.*

*A Cande é registrada pela legislação reguladora das sociedades por ação e pelos seus próprios estatutos.*

### 1.3 FINALIDADES

A Cande foi criada com a finalidade de industrialização e comercialização de plásticos, plastificantes e resinas. Partindo de sua matéria prima que é o PVC e este após sofrer o processo técnico é transformado em:

- Tubos de juntas plásticas
- Tubos com juntas soldáveis
- Tubos p/ esgotos
- Dutos de PVC rígido p/ instalação de cabos telefônicos
- Eletrodutos de PVC rígido linha rosqueável (pesada)
- Eletrodutos de PVC rígido linha ponta e bolsa (leve)
- Conexões rosqueáveis
- Conexões soldáveis
- Conexões p/ eletrodutos rosqueáveis
- Solução limpadora
- Espaçadores modulados p/ dutos telefônicos
- Adesivos plásticos

### 1.4 CAPITAL

Atualmente o capital próprio da empresa é de CR\$ 122.000.000,00 (Cento e Vinte Dois Milhões de Cruzeiros).

Essa rotina sem dúvida confere a Cande um altíssimo grau de confiabilidade por parte dos seus clientes.

Por tudo isso, a Cande é hoje mais um bom exemplo empreendedor e da capacidade dessa nova geração de empresários que está mudando a imagem do Norte/Nordeste.

### 1.5 DETALHES

Controle de qualidade: "o ponto alto da Cande" Todos os produtos fabricados pela Cande passam por um rigoroso controle de qualidade. Este controle é feito por Engenheiros e Técnicos altamente qualificados que empregam os mais modernos e sofisticados equipamentos de laboratório na sua execução. Esse controle é feito permanente, tanto sobre a matéria prima como sobre o produto acabado.

Controle de matéria prima: Nesta etapa são feitas determinações físicas e químicas dos materiais, tais como: peso molecular das resinas de PVC, ensaios de resistência ao calor, ensaios de granulometria, comportamento neológico do composto de extrusão em reômetro Brabender, e diversos outros que garantem a uniformidade das matérias-primas.

*Controle do produto final: Todo e qualquer produto fabricado pela Cande passa pelas seguintes unificações antes de chegar ao consumidor:*

- determinação da resistência ao impacto
- determinação da resistência ao esmagamento
- determinação da resistência à pressão estantânea e da estanqueidade sob pressão.
- determinação da resistência à pressão interna prolongada
- determinação da estabilidade sob tratamento térmico
- determinação da resistência ao ataque por solventes (Cloro de metileno e acetona)
- controle da homogeneidade do material por ensaio microscópico
- verificação das medidas geométricas (espessura da parede, diâmetro externo e comprimento)

*Por tudo isso, depois de acabado, um tubo ou conexão Cande tem uma qualidade simplesmente perfeita. É o que é mais importante, obedece as normas técnicas em vigor no nosso país, aprovado pela ABNT.*

### *1.5.1 O Processo de Fabricação da Cande*

*Para que os tubos e conexões Cande, tenham essa boa qualidade de que acabamos de falar, é preciso, que eles sejam feitos com muito cuidado, e principalmente com máquinas modernas e sofisticadas.*

### *1.5.2 Tubos e Conexões Cande*

*Os tubos e conexões Cande, são fabricados de acordo com a mais avançada tecnologia e, na sua produção, são empregados os mais modernos equipamentos.*

*Possuem desempenhos excelentes e são garantidos por mais de 25 anos, em regime normal de utilização. Os tubos e conexões Cande, resistem ao ataque de ácidos, álcalis, sais e muitos outros produtos químicos, mesmo quando em contato prolongado com estas substâncias. Não transferem qualquer sabor, odor, ou cor aos líquidos transportados, sendo por isto mesmo excelente para conduzir água potável.*

*Suas superfícies lisas, além de apresentarem baixa perda de carga por atrito, não permitem a formação de incrustações, e conseqüentemente, mantem a vazão por vários anos de uso.*

*Devido a baixa densidade do material com que são feitos, os tubos e conexões Cande são também altamente resistentes ao impacto e suportam perfeitamente as pressões internas e externas a que são submetidos(as)*

### *1.5.3 Expansão*

*As razões de crescimento da Cande-Empresa de capital totalmente nacional, podem ser explicadas pelo trabalho sério e contínuo, e pela permanente atualização tecnológica, em um setor que tem modernizado com grande rapidez.*

Atualmente, a empresa conta com vários representantes, em praticamente todas as grandes cidades do Brasil. Seu mercado consumidor é formado por todo o Norte, Nordeste, Centro-Oeste, e Sul, o que elimina a sazonalidade das vendas e possibilita à empresa uma produção contínua. Com a crescente urbanização da população, além do seu crescimento vegetativo e as novas aplicações que a cada dia são descobertas para o PVC, parece ser muito promissor o futuro da Candé.

#### 1.5.4 Funcionamento

A Campina Grande Industrial S/A-CANDE, funciona nos três expedientes, com três turmas, diariamente. De segunda a domingo, tendo o empregado direito a um dia de folga por semana, obedecendo a uma escala de controle, com uma duração normal de oito horas de trabalho, assim distribuídas conforme quadro abaixo.

##### Horário de trabalho

Manhã	Turma " A "	06:00 às 14:00 hs
Tarde	Turma " B "	14:00 às 22:00 hs
Noite	Turma " C "	22:00 às 06:00 hs

Para os empregados que trabalham na administração da empresa, são obedecidos os seguintes horários. Manhã, de 07 às 11:50 horas, à tarde, de 13:30 às 17:50 horas, portanto prestam 09 (nove) horas de trabalho, compensando o expediente do sábado, que os mesmos só trabalham de 07:00 às 10:00 horas.

A tecnologia de funcionamento da fábrica recebe a orientação de um técnico.

Para cada máquina ou conjunto, há operadores específicos, bem como um supervisor e um encarregado de turma que realizam um trabalho em conjunto, a fim de cumprirem um objetivo visado pela empresa.

O sistema de produção da empresa Campina Grande Industrial S/A - CANDE, processa-se, preparando-se volumes com quantidades de tubos dependendo da bitola, os tubos são contados por turnos e enviados papeletas para o controle de produção por metros e quilos onde determina-se o rendimento por máquina.

A matéria prima utilizada pela empresa Campina Grande Industrial S/A - CANDE, é o PVC, que é uma resina plástica, resultado da transformação do petróleo e tem múltiplas utilizações como: laminados, filmes, discos, couro artificial além da fabricação de tubos rígidos e conexões, que por sua vez tem múltiplas utilizações, como: tubulações, sistema de ventilação, e coletores de lixo e dos edifícios residenciais incluindo-se a distribuição de água quente e esgotos, irrigação, distribuição de gás oleodutos e drenagem de produtos químicos além de muitas outras utilidades.

No Brasil com a crescente demanda de tubos rígidos para água, esgotos, habitações ( a maior utilização de produtos de PVC no Brasil se dá na construção civil)

### 1.5.5 Vendedor

O vendedor é a pessoa que informa os produtos direto ou indiretamente ao consumidor, mostrando as suas necessidades com as suas qualidades, isto é, um instrumento entre o consumidor e o produtor, acima de tudo o vendedor tem que ser recrutado, conhecedor do produto, ter autenticidade nas suas informações, e além de tudo um bom conhecedor do mercado, mostrando a sua capacidade, honestidade e responsabilidade, dele depende em grande parte, o êxito das prosperidade dos negócios.

O vendedor precisa e deve usar a imaginação, a criatividade com eficiência para saber nos mostrar, demonstrar e explicar ao cliente que deve comprar o produto, de modo a contentar a clientela e a empresa.

Os vendedores são classificados em:

- Viajante - É o vendedor ou vende fora da praça ou cidade onde se acha instalada a sede principal, empresa para a qual trabalha, exerce a profissão viajando de cidade em cidade, ou onde encontra comprador.
- Representante - Este passa a pertencer em uma pessoa jurídica, onde tem seu escritório na praça.

### 1.5.6 Função do Departamento de Vendas

Sua finalidade é manter as gerências de Marketing e comercial informada a respeito dos objetivos de vendas onde são estimulados para cada vendedor ou representante.

### 1.5.7 Varejo

O varejista não é o consumidor do produto, mas, manuseia para revenda, serve de via de distribuição onde elas são entregues as pessoas que consumirão. Os fabricantes que decidem vender seus produtos diretamente a varejista obtém melhores resultados transformados em um fenômeno de integração expandindo no campo de negócios.

A integração poderá ser horizontal ou vertical, a horizontal é no caso em que diversas atividades de naturezas semelhantes são contidas pela mesma empresa. Enquanto que a vertical interessa particularmente nas decisões sobre vias de distribuição, isto é, suas atividades são desenvolvidas ao longo de uma cadeia de varejistas obtendo assim sob o ponto de vista da eficiência da distribuição do mercado em volume.

Na empresa Campina Grande Industrial S/A - CANDE, a sua distribuição é feita através de cadastro de todos os vendedores de área, os vendedores iniciam a visitação executando assim uma distribuição horizontal.

A distribuição horizontal refere-se a cada vendedor deverá executar vendas no maior ou total do número de clientes, parte-se para a distribuição vertical.

Distribuição vertical, onde o vendedor incentiva o cliente a fim de aumentar o volume de vendas para cada cliente.

### 1.5.8 Consumidor

O consumidor são todos os seres humanos que está na razão direta da especialização das técnicas de produção.

Cabe, pois, ao consumidor ser um agente independente, uma vez que os bens e serviço são extremamente diversificados, estes fatores fazem ao consumidor um elemento de posição privilegiada.

O mercado lógico estuda, avalia e equaciona o comportamento do consumidor, não apenas sob o prisma quantitativo, mas sob o ponto de vista qualitativo procurando igualar o comportamento nas ofertas da empresa e os desejos do consumidor.

Na empresa Campina Grande Industrial S/A - CANDE, trata-se de um mercado industrial onde é, composto de empresa comercial e produtores em que consomem matéria-prima, operando suprir o equipamento ou atividades destinadas aos seus consumidores.

As construtoras e empresas mistas, como saneamento e eletricidades são consumidores diretos deste produto, daí obtém-se que a comercialização destes compradores de bens industrializados, frequentemente precisam de equipamentos feitos especialmente para suas necessidades, elas assumem a posse legal da mercadoria e opera como em atacadista de função completa. Neste caso, o produtor assume o papel de distribuidor, comercializando diretamente seu bem ao consumidor final.

## 2. SUMÁRIO

Durante minha estada como estagiário da indústria Campina Grande Industrial S/A - CANDI, tive a oficina mecânica como primeiro local de atuação. Na oficina tive a oportunidade de familiarizar-me com diferentes tipos de máquinas operatrizes, tais como: Torno mecânico, fresadora, plaina limadora, retificadora, furadeira, serra mecânica, etc. Ainda na oficina, acompanhei a fabricação de moldes metálicos em todas as suas etapas de fabricação.

A etapa seguinte do estágio, localizou-se no setor de projetos. Neste setor, colaborei no projeto de uma serra automática e uma bolsadeira automática, a qual ainda não foi concluída.

No setor de produção, acompanhei todas as etapas de fabricação de tubos e conexões. Conhecendo portanto, o sistema de fabricação por extrusão e injeção.

### 3. INSTALAÇÃO E LIGAÇÕES DA MÁQUINA INJETORA BSKM - HK

#### 3.1 Fundação

Não é necessário para máquina injetora fundações especiais. No copo da máquina existem 6 furos para chubadores, bem como 6 furos rosqueados para nivelção da máquina. A máquina injetora pode ser também colocada sobre elementos que absorvem choques.

#### 3.2 Ligação elétrica

A máquina injetora só deve ser ligada a uma rede elétrica cujo tipo de corrente, tensão e frequências coincidam com os dados na chapa indicadora da potência (painel de comando). É absolutamente necessário observar as indicações variadas sobre a ligação à terra, condutor neutro e ligação de proteção.

Os bornes de ligação para acionamento e aquecimento encontram-se no armário do painel de ligação elétrica.

#### 3.3 Ligação da água para refrigeração

Para as ligações de água de refrigeração devem ser empregados canos de secção suficiente. É conveniente colocar o cano de retorno com o maior declive possível e equipar o cano de entrada com uma torneira.

O trocador de calor do óleo e a refrigeração do cilindro de injeção, bem como as ligações de refrigeração do molde devem ser ligados ao distribuidor de água na parte trazeira da máquina.

#### 3.4 Colocação do óleo

##### 3.4.1 Instalação hidráulica

O tanque deve ser completado com óleo hidráulico de acordo com as especificações anexas. O nível de óleo é indicado no indicador de nível.

##### 3.4.2 Redutor

O redutor já contém óleo ao ser fornecida a máquina injetora. Para troca só deve ser usado óleo conforme especificação anexa.

##### 3.4.3 Corpo da máquina

O corpo da máquina é executado em chapas soldadas e suporta as unidades de fechamento e de injeção. Na parte inferior do corpo está disposto o reservatório de óleo. Os blocos hidráulicos, bem como os equipamentos hidráulicos de comando estão colocados na parte superior do tanque, no lado direito da máquina. No lado posterior direito do corpo da máquina está disposta a bomba hidráulica, a qual está diretamente flangeada ao motor elétrico. A metade esquerda do corpo é construída, de maneira que, recipientes coletos-

res ou correias transportadoras contínuas possam recolher as peças injetadas que caem do molde.

### 3.5 Unidades de fechamento

#### 3.5.1 Tirantes e placas

Os quatro tirantes fabricados em aço de alta qualidade unem as placas fixas, placa móvel e placa do bico, a qual está rigidamente parafusada ao mesmo. O apoio no lado esquerdo é em dois mancais que suportam os tirantes inferiores, permitindo seu deslocamento longitudinal e sua livre expansão.

Os mancais das placas de fechamento estão ligados ao sistema de lubrificação central. Todos os demais pontos de apoio dispensam lubrificação.

#### 3.5.2 Ajuste central da altura de montagem

As quatro porcas na placa fixa estão construídas como engrenagem pinhão e estão sempre engrenadas através da coroa central. Mediante rotação do tubo para o ajuste da altura de montagem, parafusado a uma porca do tirante, as quatro porcas dos tirantes giram simultaneamente, assim ajusta a placa fixa em sua posição relativa à placa do bico.

#### 3.5.3 Cilindro de fechamento

O cilindro hidráulico de fechamento é um cilindro de efeito duplo e é flangeado na placa fixa. Em ambas as posições finais a um amortecedor de ajuste fixo reduz a velocidade do pistão.

A haste do pistão está parafusada numa cruzeta que transmite o movimento do cilindro de fechamento ao mecanismo de joelhos.

#### 3.5.4 Bloqueio

O fechamento, bem como o bloqueio, se faz através de joelhos duplos. Todos os mancais do sistema são lubrificados através de lubrificação central.

O bloqueio do fechamento é confirmado através do interruptor fim-de-curso b 21 que se encontra fixado à placa móvel.

#### 3.5.5 Extrator mecânico (execução opcional)

Uma travessa pode receber um pino ou um parafuso que serve de batente do extrator central quando a máquina está aberta.

Em execução opcional pode também apoiar uma porca com fuso de passo grande, para des/roscar machos do molde.

### 3.5.6 Extrator central hidráulico

O extrator central hidráulico é construído como cilindro de efeito duplo e fixado na placa móvel. O curso do extrator pode ser ajustado, em função da necessidade, através de interruptores fim-de-curso e cames. O ponto do pistão é também confirmado através de interruptores fim-de-curso.

### 3.5.7 Cames e interruptores fim-de-curso da unidade de fechamento

Para comando fim-de-curso da placa móvel, existem os seguintes interruptores fim-de-curso, inclusive cames:

b 12 interruptor fim-de-curso para molde aberto

b 13 interruptor fim-de-curso e came para "baixa pressão ligada"

b 14 interruptor fim-de-curso e came para "extrator livre"

b 15 interruptor fim-de-curso e came para "extrator para frente"

## 3.6 Unidade de injeção

### 3.6.1 Cilindro e rosca caracol

O cilindro de injeção está flangeado ao redutor de engrenagens mediante a um painel bipartido e um anel presilha. O cilindro pode ser centrado através dos parafusos fixados no suporte do mesmo.

Ao lado oposto tem-se o porta-bico preso ao cilindro por parafusos e nele rosquendo o bico de injeção. A rosca caracol é empurrada para frente através da bucha dentada deslizando no redutor durante a operação de injeção. A rosca de geometria standard presta-se para todos os tipos de termoplásticos, com exceção do PVC rígido. O aquecimento do cilindro e do bico é efetuado em várias zonas por resistências elétricas.

### 3.6.2 Redutor

Este é construído de uma simples redução de engrenagens helicoidais com uma engrenagem intermediária. Todas as peças são lubrificadas por banho de imersão. O motor hidráulico, regulável em rotações, aciona, através do redutor, o caracol.

### 3.6.3 Cilindro hidráulico de injeção

O cilindro hidráulico de injeção é construído como cilindro de dupla ação. A força do seu pistão é transmitida à rosca através de um mancal axial e um acoplamento. Durante a plastificação, o mancal axial absorve também a força de retrocesso da rosca. O acoplamento é feito mediante um pistão de fixação. Isto possibilita o recuo da rosca por exemplo no programa "Descompressão".

O cilindro hidráulico está fixado em uma travessa ligada ao redutor mediante quatro tirantes.

#### 3.6.4 Cilindros de avanço do bico

Os dois cilindros para movimentação da unidade de injeção são construídos como cilindros hidráulicos de dupla ação, com hastes duplas. As hastes dos pistões são flangeadas à placa do bico e alojadas no outro extremo (direito) em suportes. Os cilindros são fixados no redutor.

#### 3.6.5 Funil de alimentação

O funil de alimentação presta-se para o armazenamento da material que está sendo transformado. O funil pode ser deslocado em um guia. Isto permite de uma maneira simples levar o funil em uma das três posições necessárias:

- a) a ligação com cilindro de injeção e caracol fica fechada
- b) a ligação com cilindro de injeção e caracol fica aberta
- c) o funil de alimentação pode ser esvaziado rapidamente

#### 3.6.6 Medição do número de rotação da rosca

O número de rotações da rosca é medido eletronicamente na bucha dentada no redutor e indicado em um aparelho indicador no armário de comando. Mediante um interruptor de alavanca podem ser seccionadas duas escalas de medição (20 - 100 rpm e 100 - 500 rpm).

#### 3.6.7 Cames e interruptores fim-de-curso da unidade de injeção

Na unidade de injeção encontram-se os seguintes interruptores fim-de-curso inclusive cames:

- b 20 interruptor fim-de-curso e came com ajustagem de precisão para a dosagem de material
- b 19 interruptor fim-de-curso para o curso de retrocesso no caso de descompressão
- b 18 interruptor fim-de-curso e came para o ponto de mudança, em função do curso de injeção, de pressão de injeção para pressão de recalque.
- b 17 interruptor fim-de-curso e came para a posição da unidade de injeção "bico p/ trás"
- b 16 interruptor fim-de-curso e came para a posição da unidade de injeção "bico p/ frente"

#### 3.6.8 Sistema elétrico

O painel elétrico de distribuição está montado à direita da máquina e fixado à mesma por um conduíte de plástico por onde passam os cabos. Na parte frontal superior estão os pirômetros, amperímetros, contador de horas, contador de ciclos e comando eletrônico com teclas de programação.

#### 3.6.9 Descrição do funcionamento

Os elementos essenciais do comando KS 051 são: uma caixa de fundição a pressão de alumínio com duas cartelas de circuito impresso e duas cartelas de potência com seis

passos amplificadores cada uma. A caixa está construída de forma que somente pode ser colocada do lado certo na parte frontal do painel, a mesma pode ser travada com duas chaves. Um bloco tripartido de interruptor de décadas na dianteira, resfriamento e pausa, sendo o ajuste máximo para o último de 9,9 seg.

A ligação dos emissores de ordens (interruptor fim-de-curso, comutadores-seletores, pulsadores) da máquina e as cartelas do circuito impresso na caixa do eletrônico é feita através de plugues de precisão com contatos de dourado duro.

A cartela inferior "L" contém o enlace lógico e os pré-amplificadores com as funções: fechar molde, abrir molde, bico para frente, injetor para frente, injetor para trás, pressão de injeção, recalque e dosar.

A cartela superior "Z" contém a lógica e os pré-amplificadores para as funções: alta pressão, baixa pressão, e extrator hidráulico, possui também os tempos análogos e lógica préligada: tempo de injeção, tempo de resfriamento, tempo de pausa e tempo de retardo, proteção do molde.

Nesta mesma cartela estão também a lógica para a partida semi-automática, proteção da foto célula e o enlace para bloqueio do fechamento com portas protetora aberta ou extrator não recuado.

Os tempos análogos de precisão estão ajustados, porém podem ser reduzidos ou ampliados e novamente reajustados por meio de potenciômetros de ajuste de 1 até 4. A precisão de repetição dos tempos é maior que 2%. Os tempos estão estabelecidos com um amplificador operacional.

O amplificador operacional compara agora a tensão de carga com a tensão de comparação ajustável com os potenciômetros de ajuste e comuta o sinal na saída quando as duas tensões são iguais.

Nesta ocasião acende o diodo luminoso acima do interruptor de décadas. O sinal volta novamente a zero ao tirar a aproximação. A lógica de comando é composta de elementos de comutação NOR e também de simples enlaces O (diodos), por exemplo, na aproximação de alta pressão

Caminhos do sinal dos elementos NOR:

No caso de ser dado um sinal a uma ou ambas entradas de aproximação AE 1, AE 2, aparece também a saída L. Uma L numa das entradas de Bloqueio Sp E 1, Sp E 2, produz sempre O na saída, ainda que as entradas AE 1 ou AE 2 estejam carregadas com L.

Uma porta NOR pode ter até seis entradas.

### 3.7 Sistema hidráulico

#### 3.7.1 Tanque de óleo

A parte inferior do corpo da máquina contém o tanque de óleo hidráulico. Na tampa do tanque há um coletor provido de tela de arame para pré-filtragem do óleo.

No lado direito encontram-se dois visores que indicam os níveis máximos e mínimos do óleo do tanque.

### 3.7.2 Bomba hidráulica

A bomba hidráulica acoplada diretamente ao motor elétrico encontra-se na parte posterior do corpo da máquina. A bomba empregada é de palhetas auto-reguladoras para pressões e volumes variáveis, isto é, ao ser atingida uma pressão pré-seccionada através de um comando em um ponto da máquina, a bomba reduz automaticamente a vazão à quantidade necessária para manter aquela pressão.

Desta maneira, consegue-se um rendimento muito favorável na instalação hidráulica: o motor elétrico gera somente a potência exigida pela bomba.

### 3.7.3 Comando à distância de pressão, bloco "A"

Para pré-seleção e comando à distâncias de diferentes pressões existem as válvulas hidráulicas eletricamente comandadas montadas no bloco hidráulico "A".

Três pressões podem ser pré-selecionadas:

- . pressão de injeção
- . pressão de recalque
- . baixa pressão para fechamento do molde

As pressões individuais são empregadas aos diversos cilindros através de válvulas direcionais, comandadas eletricamente.

Uma quarta válvula serve para ajustagem da pressão máxima do regime hidráulico. O ajuste desta válvula não deve ser alterado.

### 3.7.4 Bloco hidráulico "B"

Um bloco hidráulico montado no lado direito do corpo da máquina está equipado com as válvulas direcionais necessárias para distribuição do fluxo de óleo, bem como válvulas de retenção e limitadora de pressão.

### 3.7.5 Regulagem de velocidade

Todas as válvulas de estrangulamento para regulagem de velocidade nos diversos movimentos do cilindro, bem como para regulagem do número de rotações de rosca caracol estão instaladas nas tubulações em lugar bem acessível e de fácil inspeção.

### 3.7.6 Filtragem de óleo

Para aumentar a segurança do funcionamento e o tempo de vida da máquina, a instalação hidráulica desta injetora está equipada com um filtro no retorno do óleo do tanque. O elemento filtrante deve ser limpo em intervalos de tempo controlado (inicialmente uma vez por semana)

### 3.7.7 Refrigeração do óleo

Um trocador de calor disposto no circuito hidráulico, providencia suficiente refrigeração de óleo

### 3.7.8 Instrumento de verificação

A temperatura é medida no tanque e indicada no termômetro. A pressão de óleo é indicada no manômetro.

### 3.7.9 Instalação de refrigeração do molde

Uma bateria distribuidora de água está montada na máquina para refrigeração do molde, cilindro da rosca e óleo hidráulico.

## 3.8 Equipamentos de segurança

*Portas de proteção e cobertura da unidade de fechamento*

A zona de perigo da unidade de fechamento é protegida por duas portas de proteção moveis e uma cobertura fixa. As partes moveis são providas de vidraças transparentes a fim de se observar o molde com porta fechada. De acordo com os regulamentos de segurança, a posição protetora da porta é controlada por dois interruptores fim-de-curso.

Uma bandeja protetora no corpo da máquina, em baixo da unidade de fechamento, serve simultaneamente de bandeja coletora para eventuais excessos de lubrificação e proteção contra a introdução involuntária das mãos no mecanismo de fechamento.

A introdução involuntária das mãos na área do molde pela parte inferior é impelida pela porta protetora do móvel suficientemente grande na altura.

### 3.8.1 Proteção mecânica contra fechamentos

O dispositivo mecânico de segurança instalado nas placas móvel, com a porta de proteção aberta.

Na situação da porta fechada, uma chapa articulável, na placa do bico, deixa livre o caminho para uma barra regulável instalada na placa móvel.

Na situação da porta aberta para que o dispositivo mecânico possa cumprir sua tarefa de segurança, a barra na placa móvel deve ser ajustada de acordo com a posição de abertura desta placa e travada pelas duas porcas sextavadas, de tal maneira que, a chapa articulável possa entrar em posição de bloqueio, com seu próprio peso.

### 3.8.2 Dispositivo hidráulico de segurança contra fechamento (execução opcional)

O dispositivo hidráulico de segurança contra fechamento instalado como execução opcional impede o avanço involuntário da placa móvel com a porta protetora aberta, mediante interrupção da corrente de óleo que chega ao cilindro de fechamento através de uma válvula hidráulica.

#### 3.8.4 Proteção do molde

O dispositivo de proteção de molde impede o fechamento do molde em alta pressão, enquanto as duas metades do molde não se unirem. Para o controle de contato com as partes, serve o microinterruptor b 22 disposto na placa do bico acionado pela barra de comando presa na placa móvel. A pressão máxima do óleo reinante é reduzida ao ser fechado o molde, a uma pressão baixa, na válvula de comando, ao ser operado o interruptor fim-de-curso b 13. Somente quando é operado o microinterruptor b 22, é que entra novamente a alta pressão do óleo.

O dispositivo de segurança do molde pode ser ligado através da tecla seletora no armário de comando elétrico destinado a este fim.

#### 3.8.5 Proteção pré-ótica

A posição de saídas de peças é uma proteção do molde de injeção. Este dispositivo impede o fechamento do molde antes que a peça injetada tenha passado por um feixe de luz. Ao passar por este feixe, dispara um sinal que é usado como comando para fechamento do molde.

Esta posição pode ser ligada através de uma tecla no painel de distribuição.

#### 3.8.6 Controle dos equipamentos de segurança

Os equipamentos de segurança só podem cumprir sua finalidade quando tem-se garantido seu funcionamento perfeito. Por isso, é necessário verificar constantemente a eficiência deles.

Na porta de proteção é preciso, verificar: assento firme dos trilhos de rolamento e dos interruptores fim-de-curso da porta protetora.

No dispositivo mecânico de segurança contra fechamento é preciso verificar: movimento suave da placa articulável com o peso próprio.

No dispositivo hidráulico de segurança contra fechamentos (execução opcional) deve-se verificar: assento firme da válvula direcional operada mecanicamente.

Em todas as chapas de cobertura é preciso verificar o aperto firme de todos os parafusos de fixação.

#### 3.8.7 Lubrificação centralizada automática

Para a lubrificação do movimento da placa móvel, bem como do sistema de alavancas, esta máquina está equipada com um sistema de lubrificação centralizada automática.

Após a ligação da máquina no painel de comando mediante o botão "ligar" é também ligada a bomba de lubrificação central. Para controle acende-se uma lâmpada verde no corpo da bomba. Uma vez atingida a pressão de óleo, são lubrificados todos os pontos ordenadamente. Em seguida, a bomba desliga-se e a lâmpada verde apaga-se.

As lubrificações posteriores são repetidas num ritmo selecionado, conforme o número de ciclos da máquina.

O selecionador para o número de impulsos está acessível na parte de cima da bomba, sem que seja preciso desmontar sua tampa.

Durante o tempo de funcionamento da bomba não deve ser alterado o número de impulsos acionando o selecionador, visto que, ocorreria aviso de falha no sistema.

## 3.9 MANUTENÇÃO E CUIDADOS ESPECIAIS COM A MÁQUINA

### 3.9.1 Genralidades

A máquina só funcionará sem desarranjos no caso de tratamento e manutenção regular.

Recomenda-se eliminar diariamente as impurezas grosseiras na máquina, mas, semanalmente fazer uma limpeza minuciosa.

Devem ser eliminadas acúmulos de corpos estranhos de qualquer espécie na porta de proteção, bem como do painel de comando. Particularmente deve ser levado em consideração o fato de que o pó e granulado põem em perigo a segurança de funcionamento dos aparelhos elétricos e hidráulicos e todas as peças com movimento.

### 3.10 Troca de óleo

#### 3.10.1 Redutor

A primeira troca de óleo do redutor de ser feita após aproximadamente 300 horas de serviço e posteriormente após cada 3000 horas de serviço.

#### 3.10.2 Sistema hidráulico

A primeira troca de óleo do sistema hidráulico deve ser feita após aproximadamente 200 horas de serviço e posteriormente a cada 2000 horas de serviço. No caso de eventual reenchimento, sempre empregar o mesmo tipo de óleo. Nunca misturar diferentes tipos de óleo

#### 3.10.3 Lubrificação

O nível de óleo da lubrificação centralizada deve ser verificado diariamente.

Lubrificar com graxa MoS 2 a bucha ôca da rosca uma vez por dia. A engraxadeira do mancal axial do cilindro hidráulico de injeção deve ser lubrificada uma vez por mês.

Por um acionamento de curta duração do botão preto é disparada uma lubrificação interme/diária.

A contagem dos impulsos por ciclo de trabalho começa de novo. No caso de falha por falta de pressão (falta de óleo no tanque, ruptura de tubo ou de mangueira), a bomba bem como a máquina injetora desliga. Neste caso, acende-se uma lâmpada vermelha no corpo da bomba.

Uma vez eliminada a falha, deve-se apertar o botão preto para lubrificação intermediária. A lubrificação central volta a funcionar como anteriormente.

#### 3.10.4 Lubrificação dos pontos manuais

Os rolamentos montados nos mancais de encosto do caracol, dentro do cilindro de injeção hidráulico, devem ser lubrificados com graxa num período de 6 em 6 meses.

O limite-se encontra-se montado no mancal.

*Nos quatro pontos de ajuste da altura de montagem do molde são lubrificados os mancais na placa fixa através de quatro pontos (alimites) fixados na coluna da base, ao lado da bomba de lubrificação centralizada.*

*Os quatro pontos devem ser lubrificados com graxa, num período de 6 em 6 meses.*

## 4. EXTRUSORA TIPO BT 65-16

### 4.1 Descrição Geral

A máquina foi construída de acordo com um sistema de unidades de montagem.

Cada unidade montada independente pode ser trocada rapidamente.

Como acionamento tem um motor de corrente trifásica ou regulagem direta sem escalas. O motor se encontra fora da armação da máquina e é deste modo facilmente acessível. A transmissão da força à engrenagem redutora se efetua por meio de correias trapezoidais. É o caso de um acionamento com um motor comutador se instala em um disco das correias do motor, uma embreagem de deslizamento, como segurança frente a sobrecarga.

A embreagem se conecta com a ramificação do momento de inércia por meio de uma embreagem elástica, cuja armação está parafusada com a armação da máquina. Todos os equipamentos que se encontram dentro da armação (bomba de óleo, radiador de óleo, conexões elásticas, etc.) são acessíveis facilmente.

A pressão de retrocesso produzidas pelos parafusos sem-fim, se recebe pelo conjunto rosca de pressão de retrocesso, que está abrigado na ramificação do momento de inércia. A unidade de plastificação (cilindro) pode ser colocada na abertura de alimentação. Na parte dianteira se encontra uma perfuração para a recepção da tampa de desgasificação.

### 4.2 DADOS TÉCNICOS

#### 4.2.1 Parafuso sem-fim

- Quantidade dos parafusos sem-fim	2
- Direção giratória dos parafusos sem-fim	sentido contrário
- Campo de rotação dos parafusos sem-fim	7,5 - 44,7 rpm
- Momento de inércia máximo dos parafusos	120 Kpm
- Relação de diâmetro/longitude dos parafusos	16:1

#### 4.2.2 Unidade de plastificação

- Forma do cilindro	redondo
- Quantidade das zonas de aquecimento	5
- Potência de aquecimento total	11,5 KW
- Quantidade das zonas de refrigeração	1
- Potência do motor de cada ventuinha	0,28 KW
- Rendimento de cada ventuinha	5,3 m <sup>3</sup> /min

#### 4.2.3 Acionamento principal

- Potência do motor	2 - 12 KW
- Rotação do motor	375 - 2300 rpm
- Campo de regulagem do motor	1:6

#### 4.2.4 Conjunto de pressão de retrocesso

Capacidade portadora com uma:

- Pressão de funcionamento de  $350 \text{ Kp/cm}^2$  22,5 Mp
- Pressão de arranque de  $500 \text{ Kp/cm}^2$  32,1 Mp

#### 4.2.5 Lubrificação por circulação forçada

- Potência do motor da bomba de óleo 0,55 KW
- Rendimento da bomba 9,7 litros/min
- Rotação do motor da bomba 1450 rpm

#### 4.2.6 Instalação de vácuo

- Potência do motor da bomba de vácuo 0,55 KW
- Rotação do motor da bomba de vácuo 1450 rpm
- Aspiração da bomba de vácuo  $10 \text{ m}^3/\text{h}$

## 5. FUNCIONAMENTO DO PROCESSO DE INJEÇÃO

No processo de injeção, a matéria-prima: PVC, resinas e corantes são colocados na boca de alimentação da injetora. Esta matéria-prima sofre quase que o mesmo processo da extrusão, ou seja: o derretimento e o método de deslocamento da massa através do eixo rosqueado sem-fim.

Primeiramente antes de se iniciar a fabricação são realizadas as seguintes etapas:

- Escolha do tipo de peça a ser fabricada. Cada qual possui seu próprio molde. Este molde é aberto na oficina para se verificar a existência ou não de falhas no seu interior. Logo após a manutenção, este molde será levado até a injetora. As duas partes de que constitui o molde de injeção, uma fica presa na placa fixa ou corpo da máquina e a outra juntamente com os machos e o sistema de refrigeração, são fixados na placa de fechamento.
- O funcionamento da unidade de fechamento realiza-se através de um braço de acionamento óleo-hidráulico, o qual une as duas faces do molde metálico.

No instante em que o molde é fechado automaticamente, o bico de injeção aproxima-se da placa fixa e injeta através de um orifício, massa plástica de PVC até o molde.

O tempo que o bico de injeção permanece em contato com a placa fixa é quase o mesmo da refrigeração do molde. Após o afastamento do bico de injeção, o braço da unidade retrocede e abre o molde juntamente com a porta de acesso. A peça fabricada é retirada do molde, através de um pino extrator ou manualmente, dependendo no caso, qual seja o seu grau de dificuldade.

- O tempo de operação varia com cada tipo de molde a ser usado, pois cada um requer um maior ou menor tempo de resfriamento. Este resfriamento é feito com água através de canaletas em todos os locais do molde, que facilite a refrigeração.

## 6. FUNCIONAMENTO DO PROCESSO DE EXTRUSÃO

A matéria-prima: PVC, resinas e pigmentos são colocados no misturador. Depois de serem misturados, são levados até a extrusora ou injetora, dependendo no caso qual o tipo de processo a que foi indicado.

Neste caso, levamos primeiro até a extrusora, a qual possui uma boca de alimentação. A matéria-prima é colocada no seu estado natural em forma de pó. A medida que, a matéria-prima PVC desce ao corpo da extrusora, inicia-se então o derretimento do PVC, tornando este aglomerado uma massa pastosa plástica e com viscosidade quase zero. Esta massa desloca-se no interior da extrusora, por meio de um ou dois eixos rosqueados. Estes eixos possuem também a função de comprimir a massa sobre um cabeçote (o cabeçote é munido por uma matriz e um macho). A abertura formada entre a matriz e o macho, da origem a uma forma circular, na qual a massa que está sendo comprimida pelos sem-fim rosqueados, passam a originar então um tubo com diâmetro padronizado.

No instante em que o tubo sai da extrusora, recebe então o primeiro contato com o ar, um dos meios de refrigeração deste processo.

A etapa a seguir, é o processo de normalização das medidas. O tubo ao sair da extrusora, penetra primeiramente em um calibrador. Este calibrador está colocado no interior de uma câmara à vácuo com água. A força do vácuo juntamente com o calibrador e a água agem, de maneira que, o tubo adquira uma forma permanente, ou seja; diâmetro, superfície e espessura da parede normalizados de acordo com o requerido.

Prosseguindo o processo acima, o tubo ao sair da câmara de vácuo, segue então para uma outra câmara. Nesta câmara o tubo recebe o segundo banho de resfriamento, por meio de duchas. Este é realizado por uma medida de segurança, pois, se o tubo estiver ainda a uma temperatura que deforme o plástico, isto será muito prejudicial na qualidade de acabamento do mesmo.

Observamos que o tubo ao sair da câmara de resfriamento, segue então até um marcador. O marcador é um equipamento através do qual o tubo ultrapassa rolando correias de borracha que lhe imprimem especificações tais como: diâmetro do tubo, razão social da empresa, o tipo de união a ser feito (soldável, rosqueável ou bolsável).

O puxador, equipamento localizado logo após o marcador, tem como função vital, ajudar na extrusão puxando o tubo, a uma velocidade constante. A velocidade do puxador funciona controlada com a da extrusora, se isto não acontecesse, acarretaria um grave problema que seria o aumento ou a diminuição da seção do tubo. Ao sair do puxador o tubo segue então em direção da serra, a qual corta-o de acordo com a conveniência de utilização. O funcionamento desta serra será descrita em pormenores no projeto mais à frente. A última etapa da extrusão é um fim-de-curso que empilha os tubos cortados em uma prateleira, à espera do tipo de processo de união a ser feito.

## 7.1 ESPECIFICAÇÕES TÍPICAS DAS GRAXAS

A graxa que é indicada para tal operação, será uma de CONSISTÊNCIA 2, na base de SABÃO DE LÍTIO. Utilizaremos o MULTIFAK 2.

### Penetração ASTM

Trabalhada a 77 °F	280
Ponto de gota, ASTM, °F	385
Sabão de lítio, %	6,7

### Ensaio de óleo mineral

Viscosidade SSU a 100 °F	475
a 210 °F	57,0
Ensaio de pressão, 100 horas, 210 °F, lb	5

## 7.2 ESPECIFICAÇÕES TÍPICAS DOS ÓLEOS

O óleo que é indicado para este tipo de lubrificação, é o ISO VG 150, porém iremos utilizar um similar, o REGAL OIL F(R&O)

Peso específico	0,885
Ponto de fulgor, VA °F	490
Ponto de inflamação, VA °F	545
Viscosidade SSU a 100 °F	678
a 210 °F	70,0
Índice de viscosidade	87
Ponto de fluidez, °F	+10
Ensaio de oxidação ASTM (horas de 2,0 de No. Neutr.)	1000+
Ensaio de ferrugem ASTM	passa
Ensaio de corrosão, lâmina de cobre a 212 °F	Neg.

### 7.3 Rosqueadeira IRGAN

Redutor em banho

semanalmente  
semestralmente

REGAL OIL F(R&O)

manter o nível  
trocar o óleo

Fuso

diariamente

REGAL OIL F(R&O)

lubrificar

Engrenagens protegidas

MULTIFAK 2

aplicar leve camada

### 7.4 Serra Mecânica

Mancais de rolamento  
com copos graxeiros

mensalmente  
anualmente

MULTIFAK 2

dar umas voltas nas tampas do copo  
desmontar, limpar e relubrificar

Motor elétrico

Mancais de rolamentos fechados

anualmente

MULTIFAK 2

desmontar, limpar e relubrificar

### 7.5 Serra Automática

Mancais de rolamentos  
fechados

anualmente

MULTIFAK 2

desmontar, limpar e relubrificar

### 7.6 Puxador Reifenhauer

Variador PIV em banho

semanalmente  
anualmente

REGAL OIL F(R&O)

manter o nível

desmontar, limpar e relubrificar

Correntes

MULTIFAK 2

aplicar leve camada

Mancais de rolamentos  
com graxeiros

mensalmente  
anualmente

MULTIFAK 2

dar uma bombeada

desmontar, limpar e relubrificar

7.7 Bomba de Vácuo

Mancais de rolamentos  
com graxeiros

mensalmente  
anualmente

MULTIFAK 2

aplicar uma bombeada  
desmontar, limpar e relubrificar

Motor elétrica

Mancais de rolamento

anualmente

MULTIFAK 2

desmontar, limpar e relubrificar

7.8 Extrusora Reifenhauer

Engrenagens em banho e  
circulação da bomba

semanalmente  
2000 horas

REGAL OIL F(R&O)

manter o nível  
trocar o óleo

Redutor transmótico

MR - 30

semanalmente  
semestralmente

MEROPA LUBRIFICANT 4

manter o nível  
trocar o óleo

Lubrificação de parafusos su/  
jeitos à temperaturas elevadas

THREADTEX

aplicar leve camada

Motor elétrico

Mancais de rolamentos  
com graxeiros

mensalmente  
anualmente

MULTIFAK 2

aplicar uma bombeada  
desmontar, limpar e relubrificar

7.9 Misturador HENSCHELL

Mancais de deslizamento  
com graxeiros

diariamente

MULTIFAK 2

aplicar uma bombeada

Mancais de rolamento com  
copo graxeiro

mensalmente  
anualmente

MULTIFAK 2

aplicar uma bombeada  
desmontar, limpar e relubrificar

Motor elétrico

Mancais de rolamento  
fechado

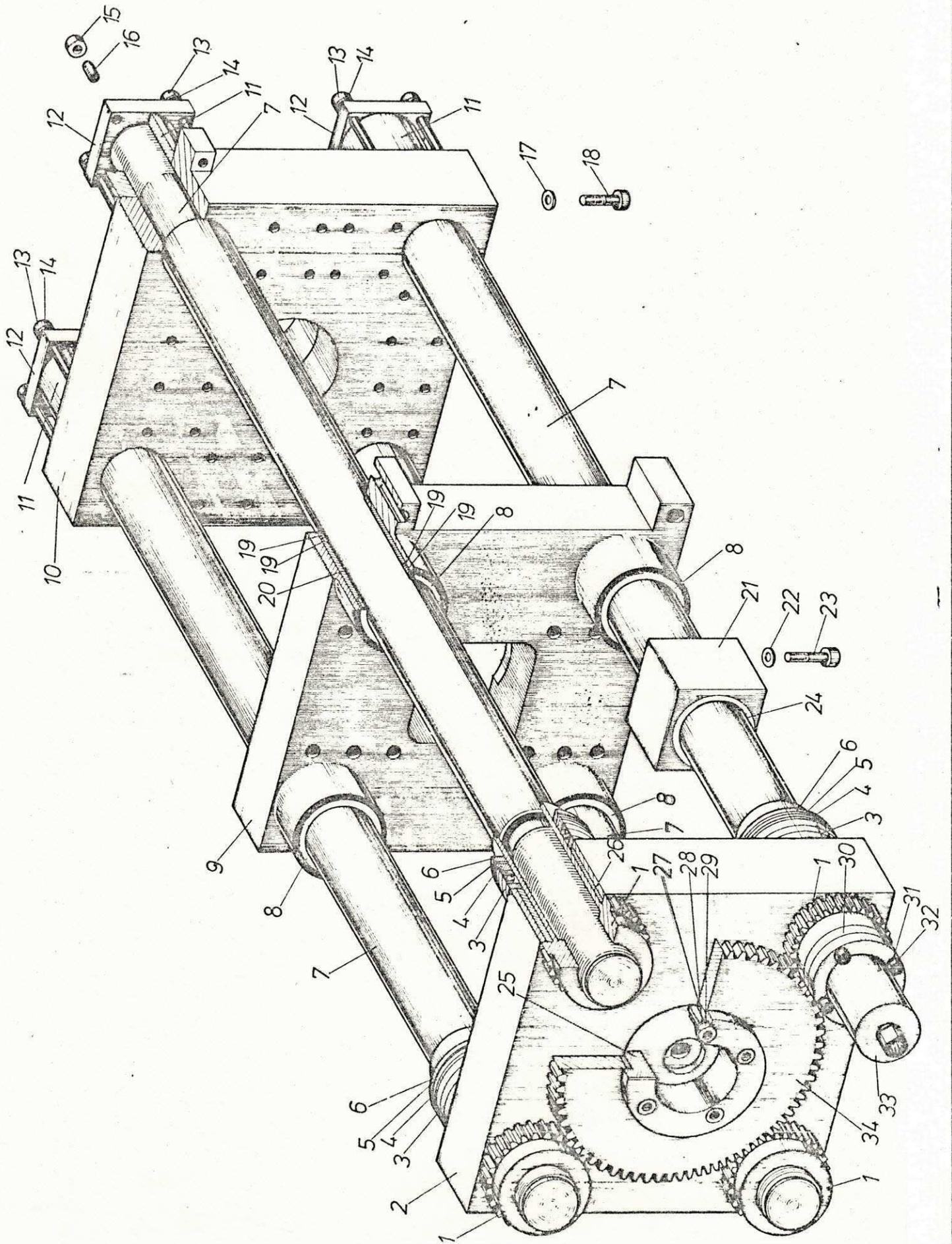
anualmente

MULTIFAK 2

desmontar, limpar e relubrificar

# PLACAS E TIRANTES

FOLHA  
77



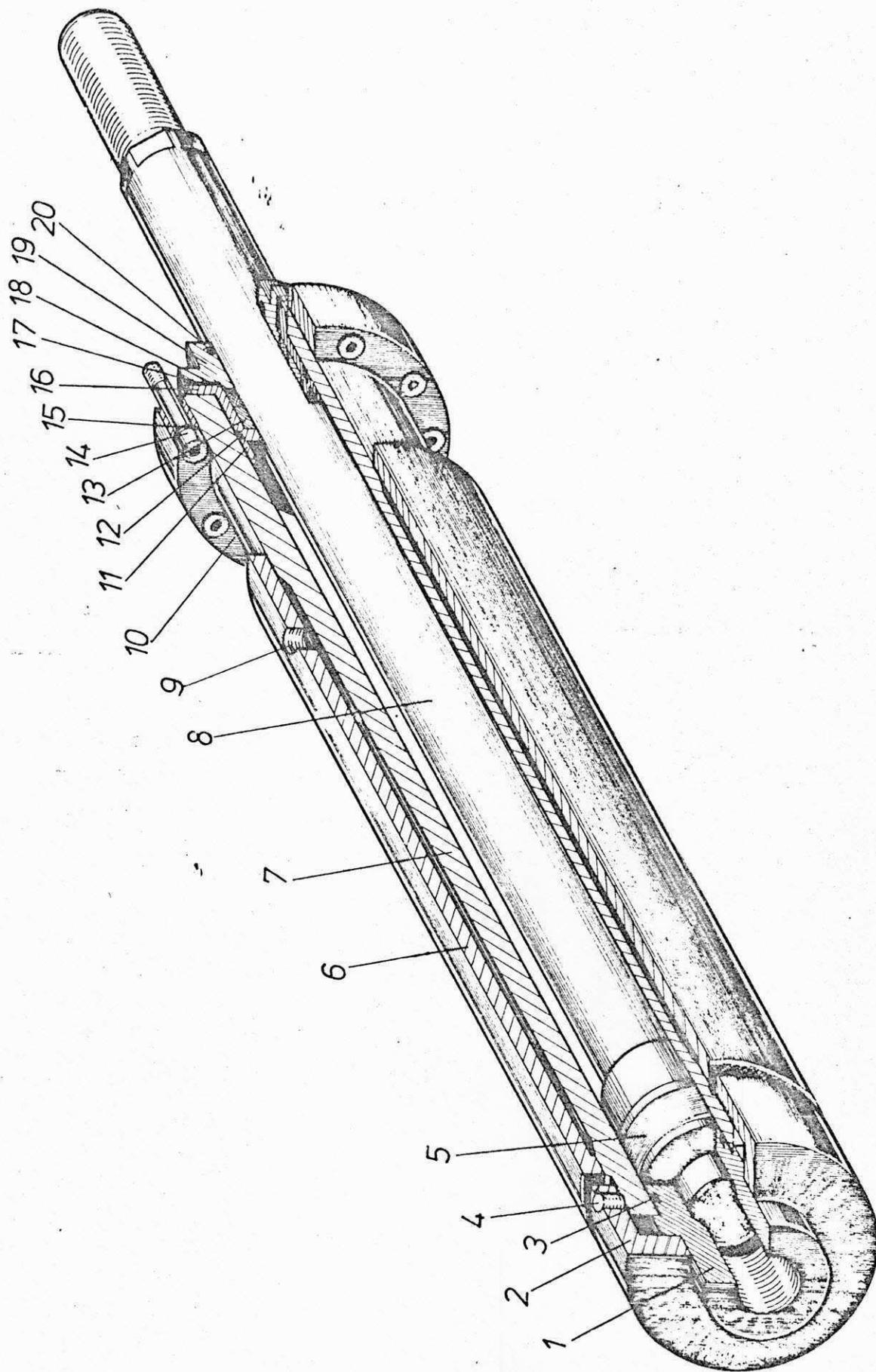
**Ferbate s.a.**  
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

**BSKM - HK**

POS.	NOME DA PEÇA
1	TAMPA DO CILINDRO
2	PORCA DO CILINDRO
3	ANEL O'RING
4	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA
5	ANEL PARA PISTÃO
6	CAMISA DE REFRIGERAÇÃO
7	CILINDRO
8	HASTE PARA PISTÃO
9	NIPLE DE ÁGUA 90º
9	BICO DE ÁGUA
10	PORCA P/FIXAÇÃO DO CILINDRO
11	PISTÃO
12	ANEL O'RING
13	BUCHA
14	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
15	ARRUELA DE PRESSÃO
16	ESTOJO PARA GAXETA
17	CHAPA DISTANCIADORA
18	GAXETA EM JOGO
19	FLANGE DE PRESSÃO
20	ANEL LIMPADOR
21	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA

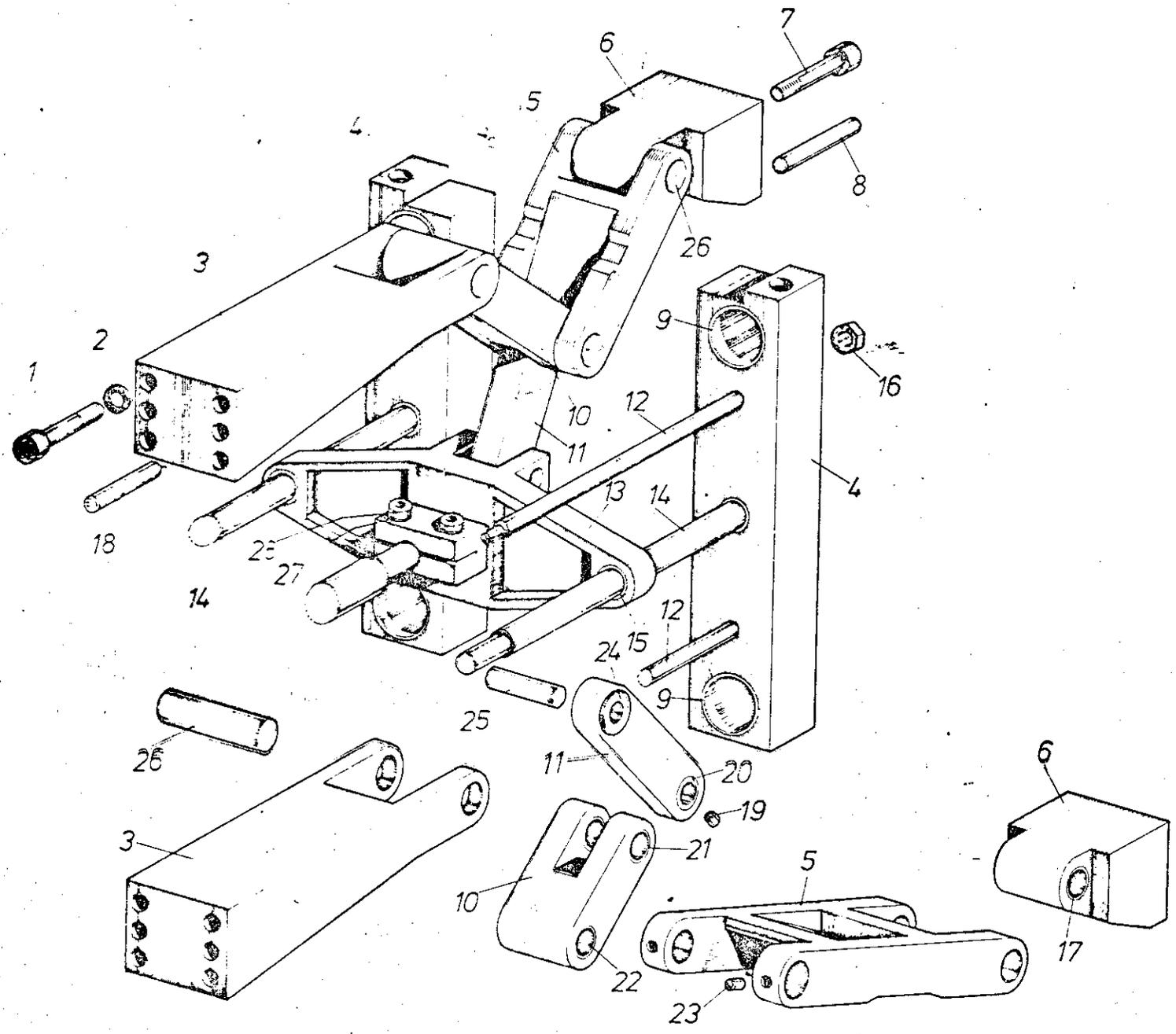
# CILINDRO DE FECHAMENTO

FOLHA  
79



POS.	NOME DA PEÇA
1	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
2	ARRUELA DE PRESSÃO
3	MANCAL
4	TIRA DE GUIA
5	ALAVANCA COMPRIDA
6	MANCAL PARA PLACA MÓVEL
7	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
8	PINO
9	BUCHA PARA TIRA DE GUIA
10	ALAVANCA CURTA
11	ALAVANCA DA CRUZETA
12	PARAFUSO DISTANCIADOR
13	CRUZETA
14	PINO DE GUIA
15	BUCHA DA CRUZETA
16	PORCA SEXTAVADA
17	BUCHA COMPRIDA
18	PINO
19	BUJÃO
20	BUCHA
21	BUCHA CURTA
22	BUCHA COMPRIDA
23	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA
24	BUCHA
25	PINO DA CRUZETA
26	PINO DO JOELHO
27	ARRUELA DE PRESSÃO
28	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA

CONJUNTO DE BRACOS FECHAMENTO



F. Carbone S.A.  
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

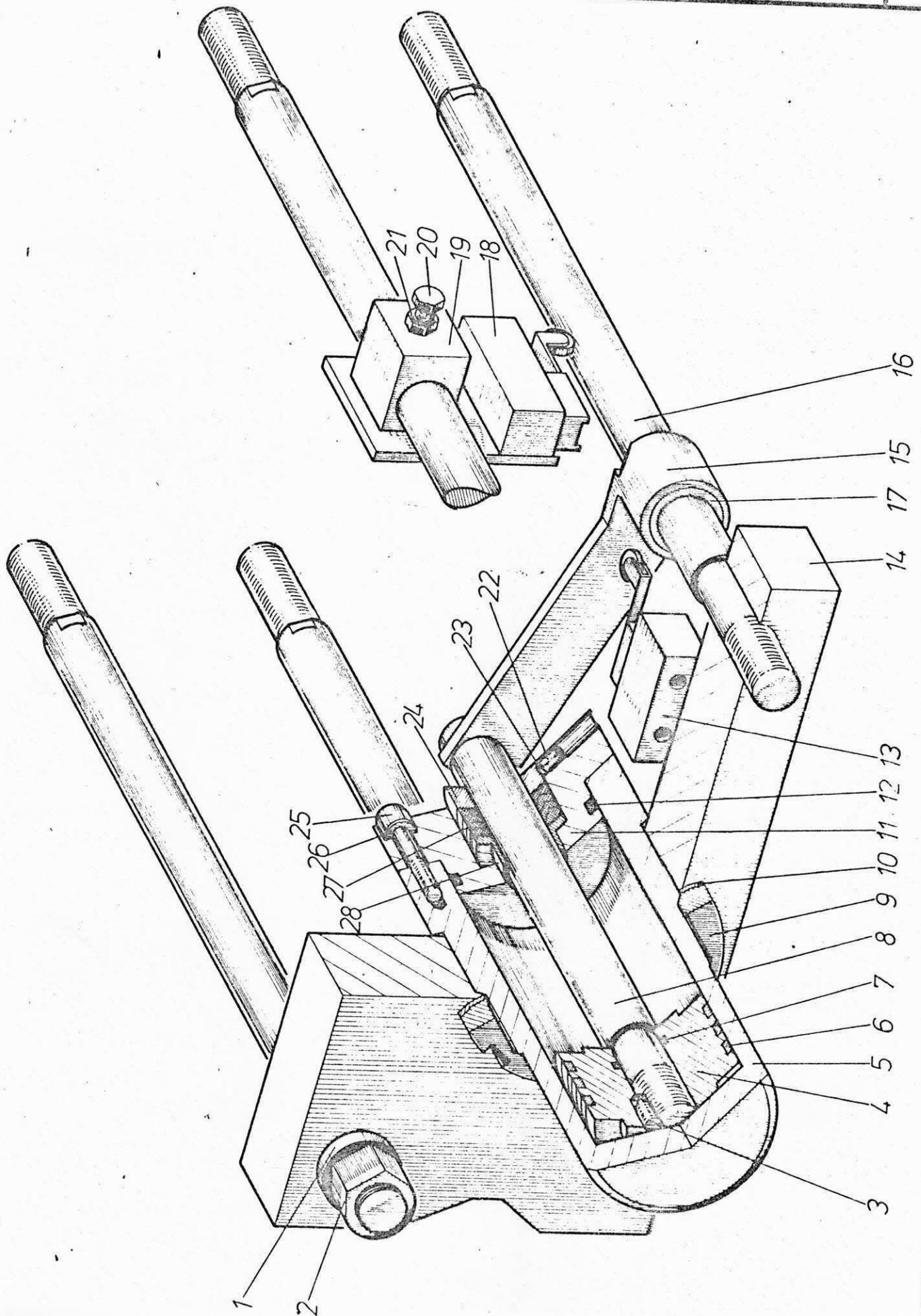
BSKM - HK

POS.	NOME DA PEÇA
1	ARRUELA DE PRESSÃO
2	PORCA SEXTAVADA
3	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA
4	PISTÃO
5	CILINDRO
6	ANEL PARA PISTÃO
7	ANEL O'RING
8	HASTE
9	POPÇA DE DESMONTAGEM
10	ARRUELA DE SEGURANÇA
11	TAMPA
12	ANEL O'RING
13	MICRO-RUPTOR (EXTRATOR ATRÁS)
14	PLACA MANCAL EXTRATOR
15	FORQUILHA
16	PRISIONEIRO
17	
18	MICRO-RUPTOR (EXTRATOR NA FRENTE)
19	PLACA PARA MICRO-RUPTOR
20	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA
21	PORCA SEXTAVADA
22	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA
23	ARAME COBRE
24	PORCA PARA TAMPA
25	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
26	ARRUELA DE PRESSÃO
27	GAXETA EM JOGO
28	BUCHA DE GUIA PARA HASTE

# EXTRATOR HIDRAULICO

FOLHA

83



**Ferbate s.a.**  
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

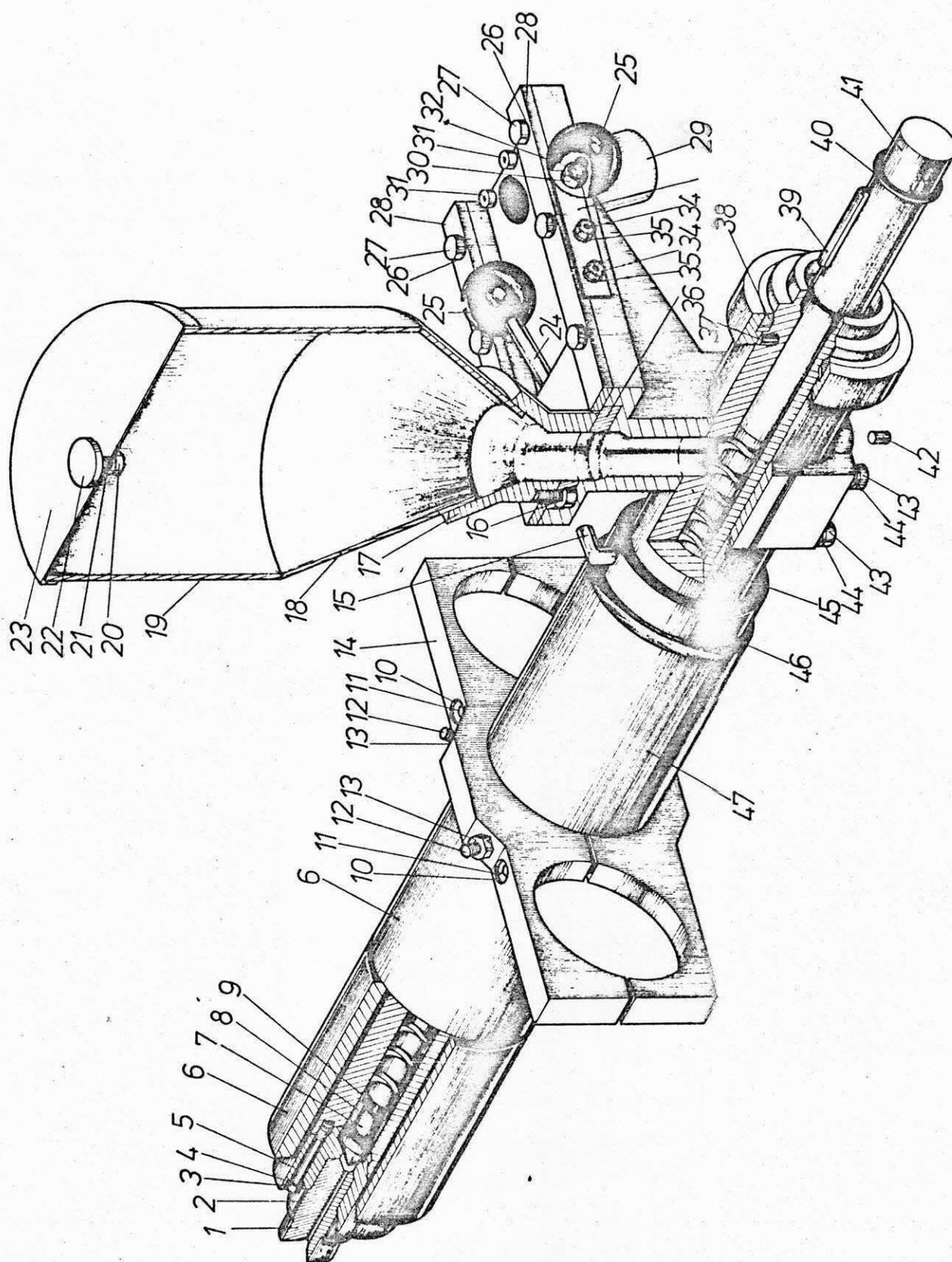
**BSKM - HK**

POS.	NOME DA PEÇA
1	BICO INJETOR-
2	RESISTÊNCIA
3	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
4	
5	PORTA BICO
6	RESISTÊNCIA
7	PONTA PARA CARACOL
8	ANEL BLOQUEADOR
9	ANEL DE ENCOSTO
10	ARPUELA DE PRESSÃO
11	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
12	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA
13	PORCA SEXTAVADA
14	SUORTE DE CILINDRO
15	NIPLE ÁGUA 90°
15	BICO DE ÁGUA
16	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
17	FLANGE BASE
18	DESENVOLVIMENTO PARTE INFERIOR
19	FUNIL
20	PORCA SEXTAVADA
21	PINO PARA MAÇANETA
22	VOLANTE DE BAQUELITE
23	TAMPA DO FUNIL
24	PRISIONEIRO
25	ESFERA DE BAQUELITE
26	ARPUELA DE PRESSÃO
27	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA
28	TRILHO GUIA
29	SUORTE DO FUNIL
30	
31	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
32	
33	
34	
35	
36	PLACA MÓVEL
37	PINO ELÁSTICO

POS.	NOME DA PEÇA
38	ANEL BI-PARTIDO
39	CHAVETA
40	ANEL DE SEGURANÇA
41	CARACOL
42	PINO ELÁSTICO
43	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
44	ARRUELA DE PRESSÃO
45	CILINDRO PARA CARACOL
46	ANEL PARA REFRIGERAÇÃO
47	RESISTÊNCIA

# CONJUNTO ROSCA INJETORA

FOLHA  
86



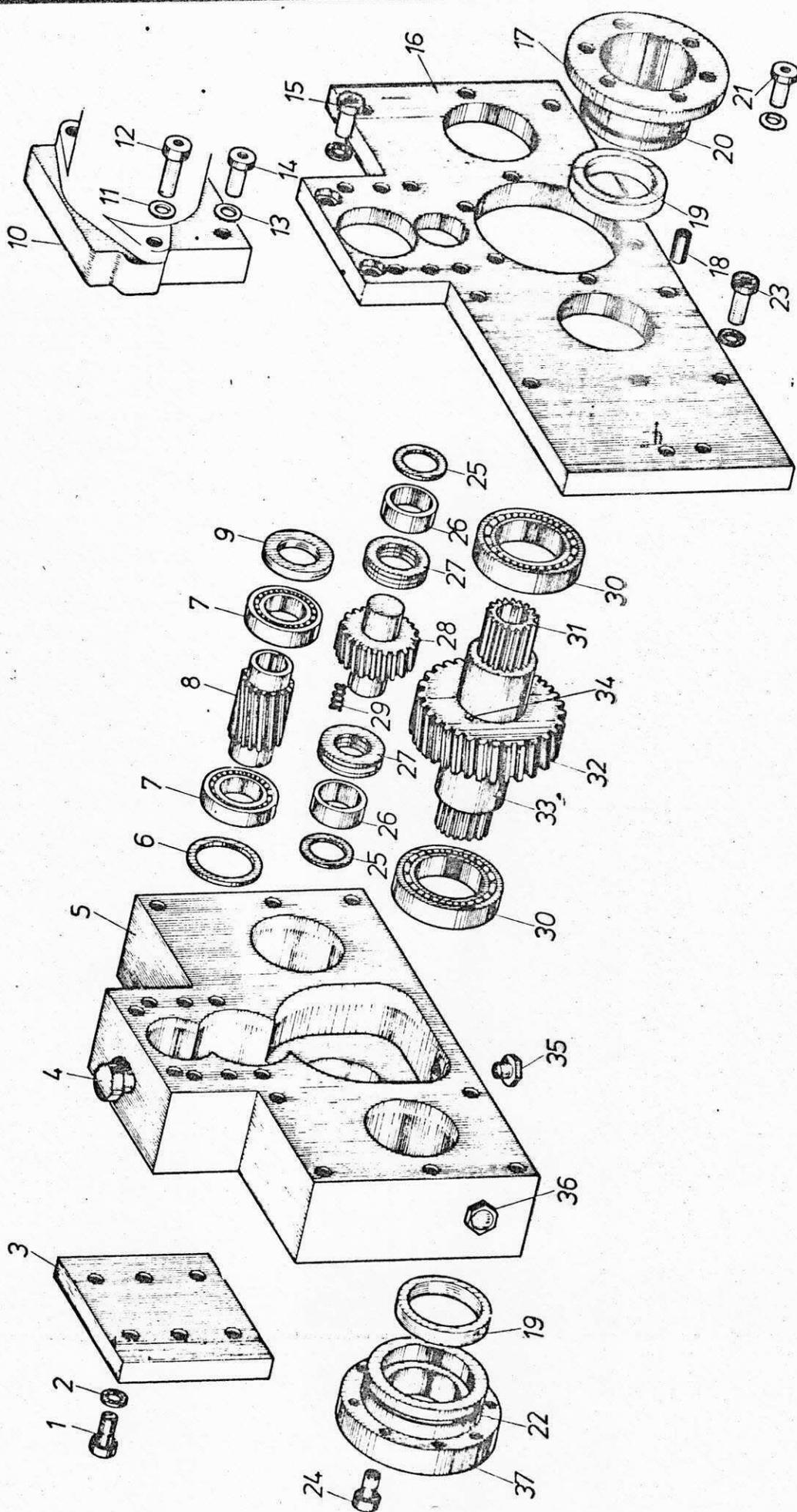
**Ferbato s.a.**  
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

**BSKM - HK**

POS.	NOME DA PEÇA
1	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
2	ARRUELA DE PRESSÃO
3	TAMPA MANCAL DO MOTOR
4	PARAFUSO VENTILAÇÃO
5	CARCAÇA
6	ANEL DE AJUSTE
7	ROLAMENTO
8	ENGRENAGEM DO MOTOR
9	RETENTOR DE OLEO
10	FLANGE
11	ARRUELA DE PRESSÃO
12	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA (HK 50/20 ALLEN C/CAB.)
13	ARRUELA DE PRESSÃO
14	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
15	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
16	TAMPA DO REDUTOR
17	MANCAL
18	PINO CÔNICO
19	RETENTOR DE OLEO
20	ANEL O'RING
21	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
22	ANEL O'RING
23	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
24	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
25	ANEL DE AJUSTE
26	ROLAMENTO DE AGULHAS
27	ROLAMENTO AXIAL
28	ENGRENAGEM INTERMEDIÁRIA
29	MOLA
30	ROLAMENTO
31	BUCHA DENTADA
32	ENGRENAGEM
33	EIXO FIXO
34	CHAVETA
35	BUJÃO
36	VISOR DE OLEO
37	TAMPA DO MANCAL

# REDUTOR PARA CARACOL

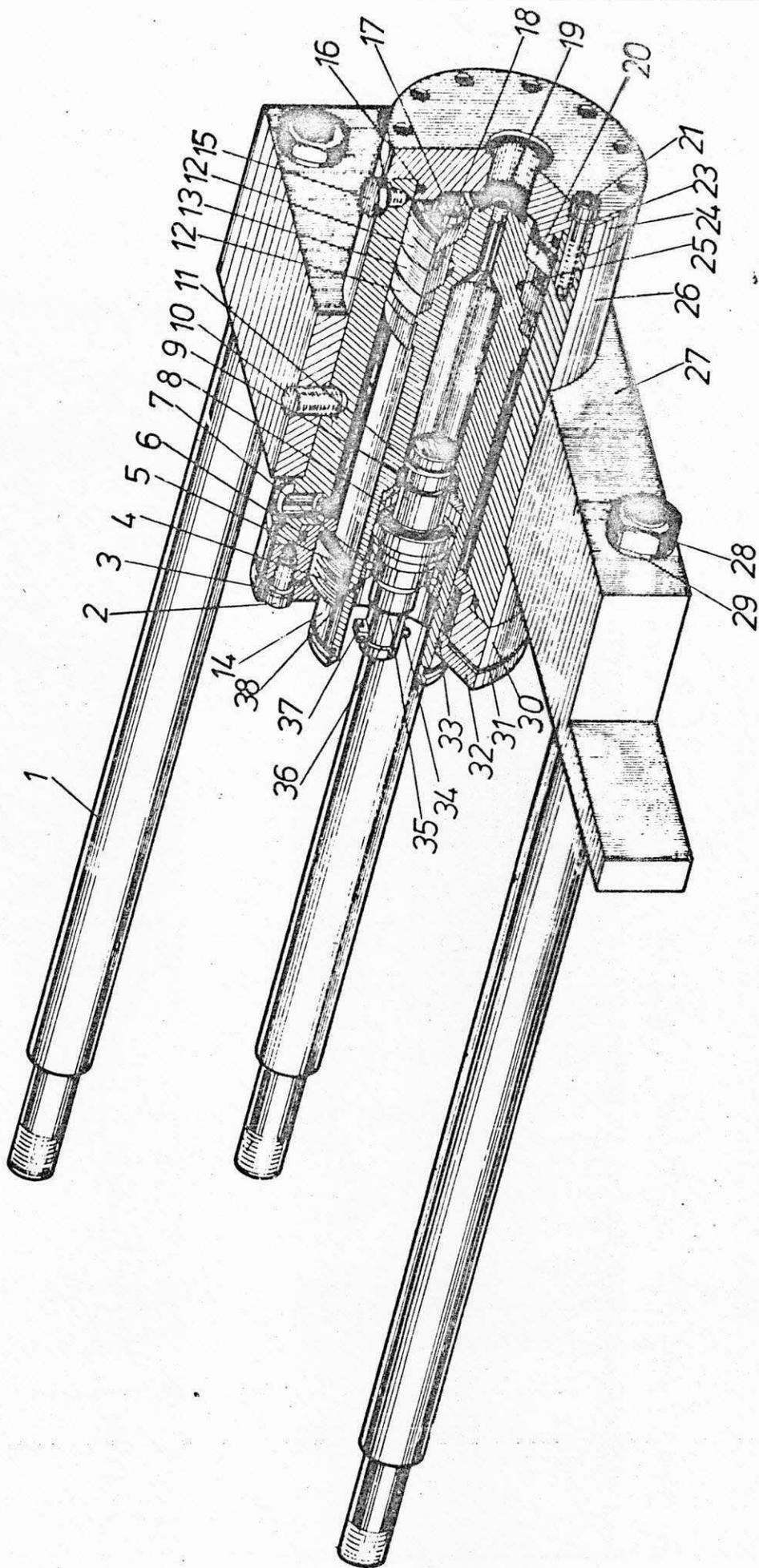
FOLHA  
88



POS.	NOME DA PEÇA
1	TIRANTE
2	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
3	ARRUELA DE PRESSÃO
4	GAXETA EM JOGO
5	BUCHA PARA PISTÃO
6	ANEL O'RING
7	ROLAMENTO
8	ROLAMENTO AXIAL
9	ROLAMENTO
10	PARAFUSO ALLEN SEM CABEÇA
11	ANEL DE SEGURANÇA
12	GAXETA TIPO UD
13	BUCHA PARA GAXETA
14	PISTÃO
15	PARAFUSO VENTILAÇÃO
16	ANEL O'RING
17	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADO
18	CHAPA DE FIXAÇÃO
19	BUJÃO
20	FLANGE PARA PISTÃO
21	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
22	
23	ARRUELA DE PRESSÃO
24	TAMPA PARA CILINDRO
25	ANEL O'RING
26	CILINDRO HIDRÁULICO INJETOR
27	TRAVESSA
28	PORCA SEXTAVADA
29	ARRUELA DE SEGURANÇA
30	ALOJAMENTO PARA GAXETA
31	ANEL DISTANCIADOR
32	FLANGE PARA CILINDRO
33	ANEL LIMPADOR
34	PINO P/DESCARGA DE COMPRESSÃO
35	PINO DE PRESSÃO
36	MOLA P/DESCARGA DE COMPRESSÃO
37	PINO ELÁSTICO
38	ANEL DE SEGURANÇA

# CILINDRO HIDRAULICO INJETOR

FOLHA  
90



**Ferbate s.a.**  
MAQUINAS E EQUIPAMENTOS

**BSKM - HK**

POS.	NOME DA PEÇA
1	ANEL PARA FIXAÇÃO
2	ANEL BI-PARTIDO
3	ARRUELA DE PRESSÃO
4	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
5	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
6	ARRUELA DE PRESSÃO
7	ANEL LIMPADOR
8	FLANGE
9	CHAPA DISTANCIADORA
10	ESTOJO PARA GAXETA
11	ARRUELA DE PRESSÃO
12	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
13	GAXETA EM JOGO
14	BUCHA
15	ANEL O'RING
16	PARAFUSO VENTILAÇÃO
17	CILINDRO
18	ANEL DE SEGURANÇA
19	ANEL BI-PARTIDO
20	ANEL DISTANCIADOR
21	GAXETA TIPO UD
22	BUCHA DO PISTÃO
23	TUBO DISTANCIADOR
24	TIRANTE LADO INJETOR
25	SUPORTE DO TIRANTE
26	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA
27	ARRUELA DE PRESSÃO
28	BLOCO DISTANCIADOR
29	PARAFUSO ALLEN COM CABEÇA
30	ARRUELA DE PRESSÃO



CANDE

LISTA DE MATERIAL

OFICINA

Nº	M O L D E	BITOLA	TIPO	QUANT. DE PEÇAS.	QUANT. DE MACHOS.	PESO DA PEÇA C/ CANAL EM gr.	ALTURA DO MOLDE EM mm.
	SERRA AUTOMÁTICA		AUTOM				

QUANT.	DENOMINAÇÃO	MATERIAL	DIMENSÕES	POS. Nº
04	Feltro (Limpador)	Feltro	∅ 62 x 10	34
02	Rolamento L- 32-45A33	-	∅ 3 x 4"	35
16	Paraf. Allen	-	∅ 3/16 x 5/8"	36
-	Pistão da Serra - Conj -	-	-	37
01	Suporte do Pistão da Serra	Aço 1020	380x170x140	38
02	Espaçador	Aço Tref.	∅ 35 x 50	39
02	Encosto	Plastiprene	∅ 35 x 12	40
01	Paraf. Cabeça Sext.	-	5/8 x 8"	41
01	Porca Sext.	-	5/8"	42
02	Arruela Redonda	-	∅35 ≠ 3,5	43
01	Pistão Tipo - DC 100-150	-	-	44
01	Caixa Protetora da serra	Ch.Pt. 18	720x690x110	45
-	Suporte do rodízio- Conj-	-	-	46
01	Rodízio	Nylon	∅ 70 x 60	47
01	Eixo do Rodízio	Aço Tref.	∅ 13 x 165	48
02	Bucha	" "	∅ 25 x 25	49
01	Mancal	Aço 1020	50x50x20	50
01	Chapa Superior da Caixa	" "	124x96x8	51
02	Chapa Lateral da Caixa	Ch.Pt. 14	124x102x2	52
01	Chapa Frontal da Caixa	Aço 1020	110x100x8	53
01	Chapa Suporte da Caixa	" "	160 x110 x8	54
01	Paraf. Cab. Sext.	-	7/16 x2.1/4	55
01	Porca Sext.	-	-	56
01	Paraf. Allen	-	1/4 x 8"	57
01	Pistão Tipo	-	-	58
-	Garra e Proteção da Serra	-	-	59
01	Proteção da Serra "Super"	Aço 1020	560x410x270	60
01	Suporte do Pistão	" "	140 x 62x10	61
01	Chapa do Suporte	" "	80 x80x 10	62
01	Chapa p/Prender a Prot.	" "	180x170x10	63
01	Bucha	Aço Tref.	∅ 45 x 80	64
01	Prendedor do Eixo Central	" "	∅ 35 x 15	65
01	Chapa de Amarração	Aço 1020	170 x 70x 10	66

 DESENHISTA \_\_\_\_\_  
 FERRAMENTEIRO \_\_\_\_\_  
 PRINCIPIADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 TERMINADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

 PRINCIPIADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 TERMINADO EM \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Ordem de Serviço (O.S.) \_\_\_\_\_

CANDE	LISTA DE MATERIAL	OFICINA
-------	-------------------	---------

Nº	M O L D E	BITOLA	TIPO	QUANT. DE PEÇAS.	QUANT. DE MACHOS.	PESO DA PEÇA C/ CANAL EM gr.	ALTURA DO MOLDE EM mm.
	SERRA AUTOMATICA		AUTOM.				

QUANT.	DENOMINAÇÃO	MATERIAL	DIMENSÕES	POS. Nº
01	Base	Cant. 4"	1.750x1.060	01
01	Eixo	Aço Tref.	∅ 50,8x1694	02
01	Eixo	" "	∅ 50,8x1.720	03
02	Bucha de Aperto	" "	∅ 70 x 51,5	04
04	Arruela	" "	∅ 70 x 12	05
-	Mancal da Serra - Conjunto	-	-	06
01	Chapa p/ Mancais	Aço 1020	420x320x10	07
02	Mancal	" "	90x71x32	08
01	Mancal do Cilindro	" "	45x38x18	09
01	Mancal p/ eixo do motor	Aço Tref.	∅ 104x320	10
01	Eixo	" "	∅ 40 x 470	11
02	Flange	" "	∅ 104 x 19	12
02	Rolamento Fer. 6206-z	-	∅ 62 x 16	13
08	Paraf. Allen 3/16 x 1"	-	3/16 x 1"	14
08	Paraf. Allen 3/8 x 1"	-	3/8 x 1"	15
02	Arruela de encôsto	Aço 1020	∅ 130 x 6	16
01	Polia do Motor	" "	∅ 100 x 36	17
01	Polia do Eixo	" "	∅ 125 x 36	18
-	Mesa - Conjunto -	-	-	19
01	Mesa	Aço 1020	800x690x12,7	20
02	Chapa Lateral Maior	" "	788x37,3x6	21
02	Chapa Lateral Menor	" "	690x37,3x6	22
-	Base p/ motor c/ mancais	-	-	23
01	Suporte	" "	220x200x150	24
01	Eixo	Aço Tref.	∅ 25 x 216	25
02	Tampa	" "	∅ 90 x 26	26
02	Rolamento Fer. 6204-z	-	∅ 47 x 14	27
08	Paraf: Allen 5/16 x 3/4"	-	5/16 x 3/4"	28
08	Paraf. Allen	-	1/4 x 1"	29
04	Paraf. Allen s/ Cabeça	-	1/4 x 5/8"	30
-	Sistema de Avanço - Conj.-	"	-	31
02	Mancal	Aço Tref.	140x100x130	32
04	Tampa	Aço 1020	∅ 100x19,2	33

TERMINADO EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

PRINCIPIADO EM \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

DESENHISTA \_\_\_\_\_  
 FERRAMENTEIRO \_\_\_\_\_

Ordem de Serviço (O.S.) \_\_\_\_\_

10. CRONOGRAMA

Atividade	Mes	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET
Oficina mecânica		X						
Projetos			X	X	X			
Produção						X	X	X

## 11. SUGESTÕES

A indústria Campina Grande Industrial S/A - CANDE, por já ter uma estrutura bem formada no ramo de projetos, sugeria uma colocação de um Engenheiro Projetista, especialmente um Mecânico, pois, o setor de projetos não evolui sem que haja um profissional exclusivo neste ramo. Existe neste setor vários projetos inacabados que precisam ser concluídos. Com isso, a Cande ganharia muito mais na sua estrutura, como em seu desenvolvimento.

## 12. CONCLUSÃO

Este estágio foi de grande valia, uma vez que, a indústria Campina Grande Industrial S/A - CANDE, ser uma indústria que nos dá oportunidade de conhecer muitas coisas, pois, seu ramo de produção tem muito a ver com nosso aprendizado dentro da universidade.

Uma das conclusões que tirei neste estágio foi a auto-confiança, isto é, nos três setores em que estive pude participar de maneira ativa com meus conhecimentos teóricos, dando sugestões, muitas das quais aceitas. Isto é muito importante, porque, antes de entrar na vida profissional, temos que ter consciência do que sabemos e podemos render dentro de uma empresa.

Muito importante foi, também, o relacionamento com os funcionários. No começo senti a indiferença de alguns, mas, com o passar do tempo tudo foi se normalizando, pois, procurei antes de tudo, fazer um bom relacionamento. Com isso, ambientei-me com todos e se tornou muito proveitoso tanto para mim, como para eles, uma vez que, trocamos muitos conhecimentos.

13. BIBLIOGRAFIA

REIFENHAUSER - Industrias de máquinas S/A

FERBATE S/A - Máquinas e Equipamentos

PRÓ-TEC - Projetista de Máquinas

PRÓ-TEC - Desenhista de Máquinas